



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 40 13 810 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**F 16 D 1/04**  
B 62 D 1/16  
F 16 B 21/18

⑳ Aktenzeichen: P 40 13 810.0  
㉑ Anmeldetag: 28. 4. 90  
㉒ Offenlegungstag: 31. 10. 91

DE 40 13 810 A 1

⑦① Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 8000 München, DE

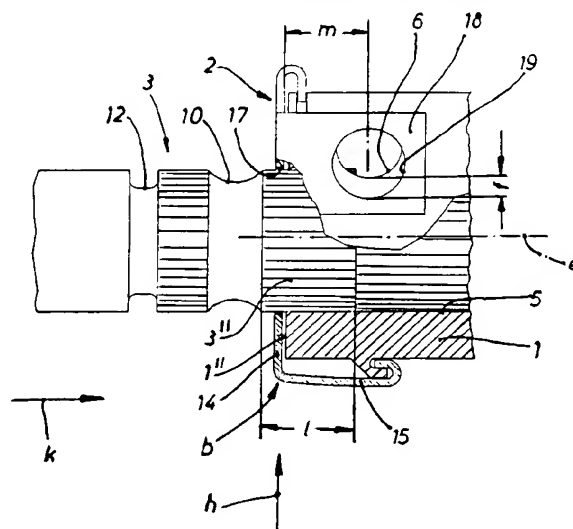
⑦② Erfinder:  
König, Roland, 8025 Unterhaching, DE; Ginster,  
Michael, 8048 Haimhausen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-PS	4 44 959
DE	38 39 325 A1
DE	38 39 324 A1
DE	34 33 635 A1
DE	32 26 981 A1
DE	88 14 897 U1
DE	87 16 393 U1
FR	25 31 395
US	46 28 758
US	4 89 961

⑤④ Drehfeste Verbindung zweier Wellenenden, insbesondere in einem Lenkspindelstrang eines Kraftfahrzeugs

⑤⑦ Ein Aufnahmeteil (1) hat eine Längsbohrung (5) und eine Querbohrung (6). Dabei greift in die Längsbohrung (5) der Wellenbund (3') einer Lenkspindel (3) ein, wobei eine in die Querbohrung (6) eingesetzte Klemmschraube (11) in eine Wellennut (10) der Lenkspindel (3) eingreift, die auch eine Umfangsnut (12) hat. Ferner ist am Aufnahmegehäuse (1) ein Sicherungselement (2) angebracht, dessen Querabschnitt (14) eine den Wellenbund (3') umgebende Wandöffnung (17) aufweist. Am Sicherungselement (2) ist auch ein Sicherungsabschnitt (18) mit einer Durchtrittsbohrung (19) ausgebildet, in welche die Klemmschraube (11) eingreift. Dabei ist das Sicherungselement (2) aus seiner Ruhelage (a) um ein Abstandsmaß (f) quer zur Wellenachse verlagerbar, wobei der Wellenbund (3') in die Längsbohrung (5) des Aufnahmeteils (1) einführbar ist. In Endlage des Wellenbundes (3') ist das Sicherungselement (2) um ein weiteres Abstandsmaß (f) verlagerbar, wobei der Querabschnitt (14) in die Umfangsnut (12) der Lenkspindel (3) eingreift und auch die Klemmschraube (11) in die Querbohrung (6) des Aufnahmeteils (1) einführbar ist.



DE 40 13 810 A 1

Fig. 1

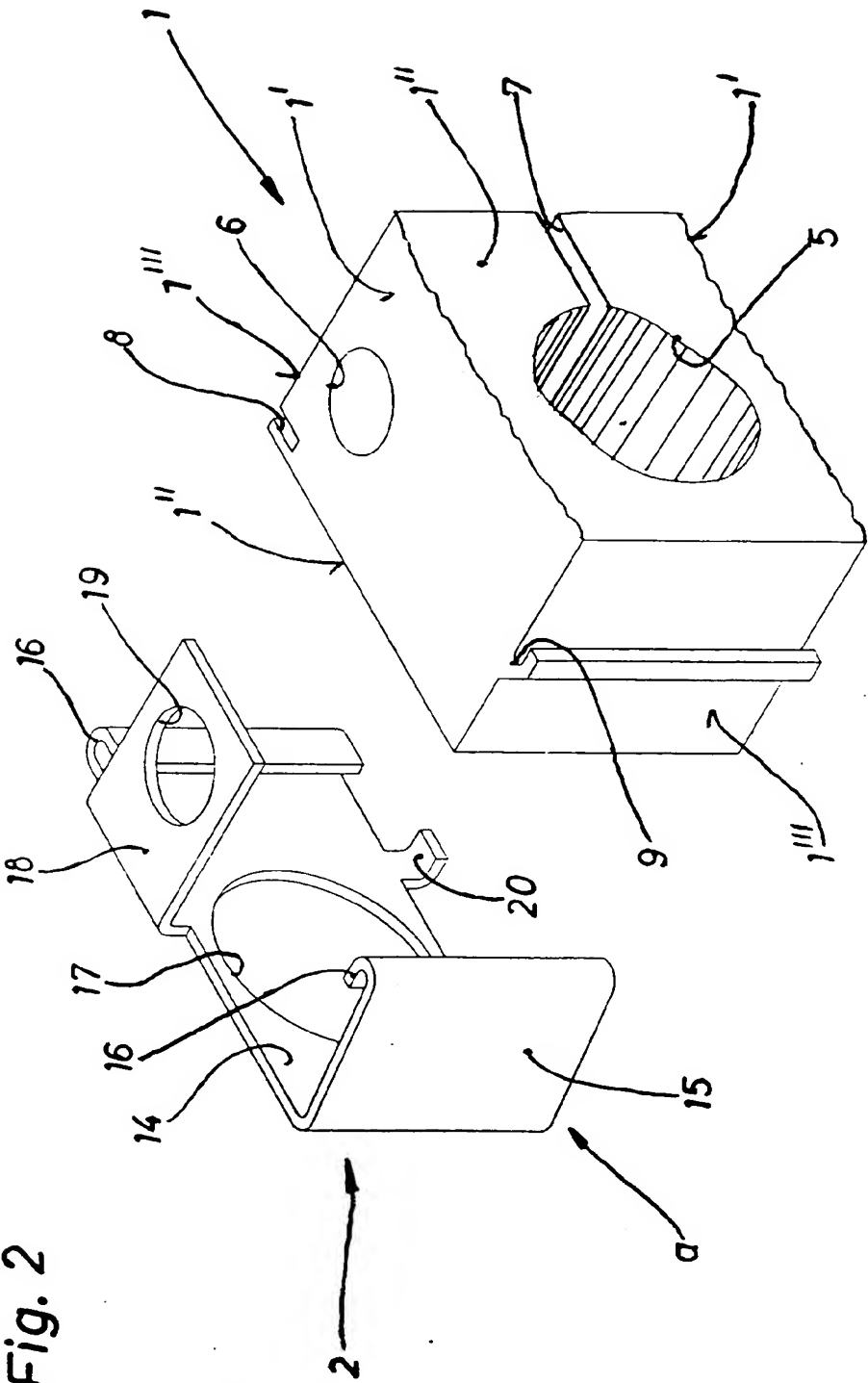


Fig. 2





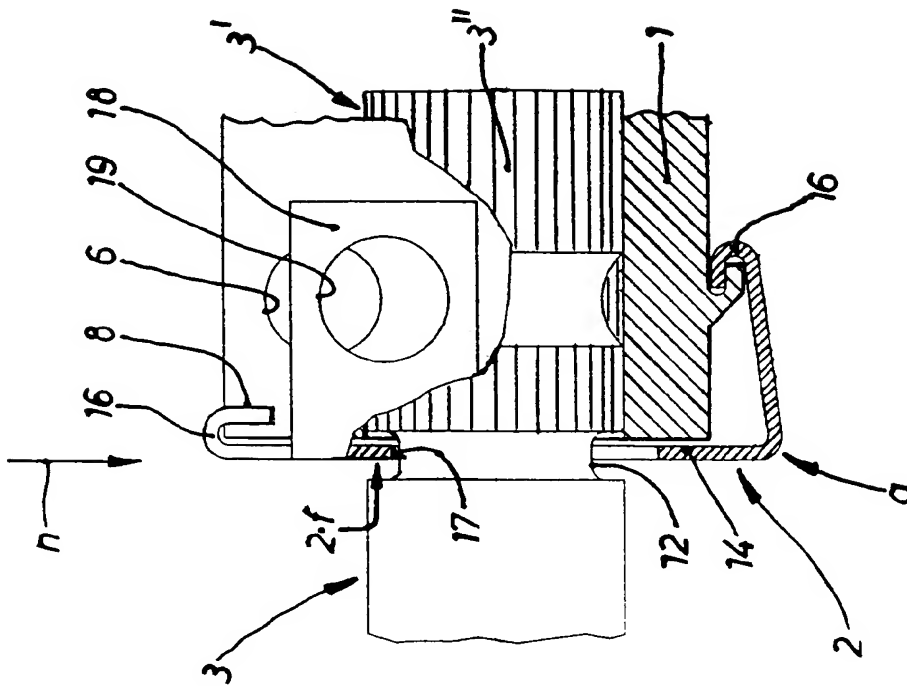


Fig. 7

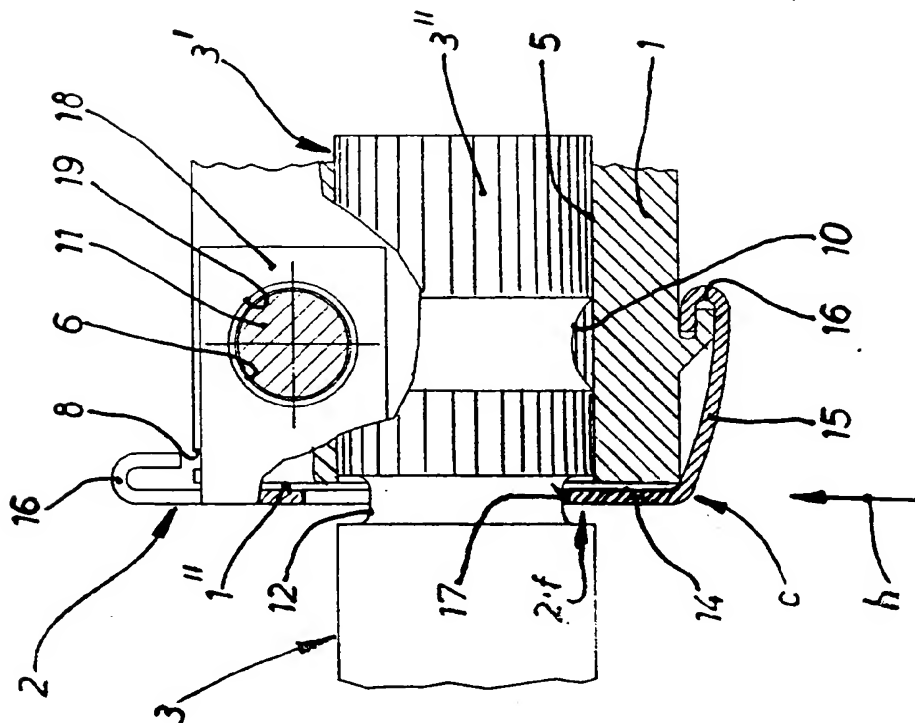


Fig. 6

Die Erfindung bezieht sich auf eine drehfeste Verbindung zweier Wellenenden der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten und aus dem DE-GM 88 14 397 hervorgehenden Art.

Das aus dieser Druckschrift bekannte Sicherungselement weist einen Querabschnitt auf, der mit mehreren gleichgerichtet abstehenden Befestigungslaschen versehen ist. Über diese wird das Sicherungselement an dem als eine Gabel gestalteten Aufnahmeteil lösbar befestigt. Ferner weist das Sicherungselement eine in Ruhelage etwa parallel und im Abstand zum Querabschnitt verlaufende Schwenkzunge auf, die mit zwei gegenüberliegenden Sicherungsabschnitten versehen ist, welche innerhalb des Längsschlitzes des Aufnahmeteils liegen. Dabei wird beim Einführen der Lenkspindel in die Längsbohrung des gabelförmigen Aufnahmeteils die Schwenkzunge und über diese die Sicherungsabschnitte so weit vom Umfangsbereich der das Aufnahmeteil durchsetzenden Querbohrungen weggeschwenkt, daß in diese eine Klemmschraube eingesetzt werden kann. Diese greift dabei in eine Wellennut der Lenkspindel ein, wodurch diese schließlich korrekt mit dem gabelförmigen Aufnahmeteil in Verbindung steht.

Demgegenüber ist es Aufgabe der Erfindung, ein Sicherungselement der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art derart auszubilden, daß es beim Einführen eines Wellenendes in die Längsbohrung des Aufnahmeteils durch unmittelbare Beaufschlagung in Wirkstellung gebracht werden muß und dabei in einfacher und kostengünstiger Weise herstellbar ist.

Zur Lösung der Aufgabe sind die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 dargelegten Merkmale vorgesehen.

Nachdem der Querabschnitt des Sicherungselements bei Montage von Aufnahmeteil und Wellenende erfindungsgemäß manuell aus seiner Ruhelage so weit quer zur Wellenachse verschoben werden muß, daß die Klemmschraube in die Durchtrittsbohrung des Sicherungsabschnitts eingeführt werden kann, ist unabhängig von der Aufmerksamkeit des Werkers eine absolut korrekte Montage der Füge Teile gewährleistet. Dabei liegt auch die Wandung der Durchtrittsbohrung stets federnd und damit reibschlüssig am Schaft der Klemmschraube an, wodurch diese vorteilhafterweise gegen Herausfallen gesichert ist.

Der Wellenbund hat eine Umfangsnut, in die der Querabschnitt des Sicherungselements bei der Durchtrittsbohrung des Sicherungsabschnitts durchsetzender Klemmschraube über einen Randbereich seiner Wandöffnung eingreift, so daß die beiden Teile zusätzlich gegen Längsverschieben gesichert sind. Dabei besteht ein ganz erheblicher Vorteil bei dem erfindungsgemäßen Sicherungselement auch darin, daß dessen Querabschnitt bei nicht mehr vorhandener Klemmschraube mit dem Randbereich seiner Wandöffnung federnd, also selbsttätig in die Umfangsnut der Lenkspindel eingreift, so daß hierbei zwischen den beiden Teilen eine formschlüssige Verbindung vorhanden ist (Merkmale der Patentansprüche 2 und 8).

Das aus Federbandstahl oder aus Kunststoff gefertigte Sicherungselement ist winkelförmig gestaltet und kann aufgrund dessen sehr einfach und kostengünstig hergestellt werden (Merkmal des Patentanspruchs 3).

Das Aufnahmeteil ist vorteilhafterweise quaderförmig oder auch kubisch gestaltet und kann dabei beispielsweise kostengünstig aus einem Leichtmetall-

Strangpreßprofil gefertigt werden. Dabei sind an den gegenüberliegenden Außenseiten des Aufnahmeteils eine Führungsnut und eine Aufnahmenut ausgebildet, über die das Sicherungselement mit dem Aufnahmeteil lösbar verbindbar ist (Merkmale des Patentanspruchs 4).

Schließlich ist die Längserstreckung des sich an die Wellennut anschließenden Wellenendabschnitts größer als das Maß zwischen der dem Aufnahmeteil zugewandten Innenseite des Sicherungselements und der Mitte der Durchgangsbohrung. Hierdurch wird ein Einsetzen der Klemmschraube in die Querbohrung des Aufnahmeteils bei unkorrekt montierter Welle vermieden (Merkmale des Patentanspruchs 7).

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in anderen Unteransprüchen gekennzeichnet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Einzelansicht eines quaderförmigen Aufnahmeteils,

Fig. 2 eine perspektivische Einzelansicht eines Sicherungselements,

Fig. 3 einen Endabschnitt einer Lenkspindel,

Fig. 4 ein Aufnahmeteil mit Sicherungselement teilweise im Längsschnitt,

Fig. 5 eine teilweise in die Längsbohrung des Aufnahmeteils eingeführte Lenkspindel,

Fig. 6 komplett montierte Lenkspindel und Aufnahmeteil mit Sicherungselement teilweise im Längsschnitt,

Fig. 7 eine im wesentlichen der Fig. 6 entsprechende Darstellung der Teile, jedoch bei nicht mehr vorhandener Klemmschraube, wobei der Querabschnitt in die Umfangsnut der Lenkspindel eingreift.

In den Fig. 1, 2 und 3 ist ein quaderförmiges Aufnahmeteil 1, ein winkelförmiges Sicherungselement 2 und ein Endabschnitt einer Lenkspindel 3 dargestellt, die sich in zusammengebautem Zustand — wie Fig. 6 zeigt — im Lenkspindelstrang eines Personenkraftwagens befinden. Dabei kann die drehfeste Verbindung statt an der Lenkspindel 3 auch an der Lenkwelle eines Lenkgetriebes vorgesehen sein.

Wie Fig. 1 zeigt, weist das Aufnahmeteil 1 (das auch kubisch gestaltet sein kann) eine Längsbohrung 5 und eine rechtwinklig zu dieser verlaufende Querbohrung 6 auf, wobei mittig zwischen den Breitseiten 1' des Aufnahmeteils 1 ein Längsschlitz 7 vorgesehen ist. Das Aufnahmeteil 1 besteht aus Leichtmetall und ist dabei aus einem Strangpreßprofil hergestellt, wobei sich an die durch eine Bruchlinie dargestellte Stirnseite 1'' ein Gabelteil oder auch ein Verbindungsflansch zur Verbindung mehrerer Lenkspindelabschnitte in einem Lenkspindelstrang anschließen kann. Schließlich ist an der den Längsschlitz 7 aufweisenden Schmalseite 1''' eine senkrecht zur Längsbohrung 5 verlaufende und nach außen offene Führungsnut 8 ausgebildet, während an der gegenüberliegenden Schmalseite 1''' eine von dieser abstehende und zu der durch eine Bruchlinie dargestellte Stirnseite 1'' des Aufnahmeteils 1 hin offene Aufnahmenut 9 angeordnet ist.

Der in Fig. 3 dargestellte Endabschnitt der Lenkspindel 3 hat einen Wellenbund 3' mit einer längsverlaufenden Keilverzahnung, die in eine entsprechende Keilverzahnung in der Längsbohrung 5 des Aufnahmeteils 1 eingreift, so daß dieses mit der Lenkspindel 3 in formschlüssiger Verbindung steht. Ferner ist am Wellenbund 3' eine Wellennut 10 ausgebildet, in die bei in die Längsbohrung 5 des Aufnahmeteils 1 eingesetztem Wellen-

bund 3' der Lenkspindel 3 eine in die Querbohrung 6 eingesetzte Klemmschraube 11 eingreift (Fig. 6). Der Wellenbund 3' der Lenkspindel 3 ist von einer Umfangsnut 12 begrenzt, die breiter ist als die Dicke eines Querabschnitts 14 des Sicherungselements 2, und die mindestens eine solche Tiefe d hat, daß in sie der Querschnitt 14 des Sicherungselements 2 in der in Fig. 7 dargestellten Ruhelage a (und damit auch in der Verschraubungslage c gemäß Fig. 6) eingreifen kann.

Das in Fig. 2 dargestellte, aus Federbandstahl oder aus geeignetem Kunststoff bestehende Sicherungselement 2 ist winkelförmig gestaltet, wobei in seinem Herstellzustand der Querabschnitt 14 und der Längsabschnitt 15 einen Winkel von etwa 80° einschließen. Dabei ist am freien Endabschnitt des Querabschnitts 14 und des Längsabschnitts 15 jeweils eine zum Winkelbereich des Sicherungselements 2 hin offene hakenförmige Aufnahme 16 ausgebildet, die nach Anordnung des Sicherungselements 2 an der der Lenkspindel 3 zugewandten Stirnseite 1'' des Aufnahmeteils 1 in dessen Führungsnut 8 und Aufnahme 9 eingreifen (Fig. 4). Ferner weist der Querabschnitt 14 eine den Wellenbund 3' der Lenkspindel 3 mit geringfügigem Radialspiel umgebende Wandöffnung 17 auf. Darüber hinaus ist am Querabschnitt 14 durch eine Abwinkelung ein Sicherungsabschnitt 18 ausgebildet, der eine die Klemmschraube 11 mit Radialspiel umgebende Durchtrittsbohrung 19 aufweist. Schließlich ist der Querabschnitt 14 gegenüberliegend des Sicherungsabschnitts 18 mit einer Haltnase 20 versehen, die in Bezug zum Sicherungsabschnitt 18 einen solchen Abstand aufweist, daß der Querabschnitt 14 des Sicherungselements 2 längs den Breitseiten 1' des Aufnahmeteils 1 verlagerbar ist.

Nach Anordnung des Sicherungselements 2 über die hakenförmigen Aufnahmen 16 an der Führungsnut 8 und der Aufnahme 9 des Aufnahmeteils 1 liegt der Querabschnitt 14 an der wellenseitigen Stirnseite 1'' des Aufnahmeteils 1, wie Fig. 4 zeigt. Hierbei befindet sich das Sicherungselement 2 in seiner Ruhelage a, wobei der der Führungsnut 8 zugewandte Umfangsabschnitt der Wandöffnung 17 um ein Abstandsmaß f vom zugewandten Wandungsabschnitt der Längsbohrung 5 entfernt liegt. Dabei ist der der Rotationsachse e der Längsbohrung 5 zugewandte Umfangsabschnitt der Durchtrittsbohrung 19 des Sicherungsabschnitts 18 um ein doppelt so großes Abstandsmaß — also  $2 \times f$  — vom gegenüberliegenden Wandungsabschnitt der Querbohrung 6 des Aufnahmeteils 1 entfernt angeordnet. Damit der Wellenbund 3' der Lenkwelle 3 in Pfeilrichtung k in die Längsbohrung 5 des Aufnahmeteils 1 eingeführt werden kann, wird das Sicherungselement 2 aus der in Fig. 4 dargestellten Ruhelage a durch Krafteinwirkung in Pfeilrichtung h in die in Fig. 5 gezeigte Mittellage b verlagert. Dabei wird der Querabschnitt 14 um das Abstandsmaß f quer zur Rotationsachse e der Längsbohrung 5 verlagert, wobei die Wandöffnung 17 konzentrisch zur Längsbohrung 5 verläuft. Nachdem die Längserstreckung 1 des sich an die Wellennut 10 anschließenden Wellenendabschnitts 3'' der Lenkspindel 3 um ein entsprechendes Maß größer ist als das Maß m zwischen der dem Aufnahmeteil 1 zugewandten Innenseite des Sicherungselements 2 und der Mitte der Durchtrittsbohrung 19 kann in dieser unkorrekten Montagelage der Lenkspindel 3 nicht der hierbei mit seiner Wandöffnung 17 den Wellenendabschnitt 3'' umgebende Querabschnitt 14 aus der Mittellage b des Sicherungselements 2 verlagert werden. Wie in Fig. 5 ersichtlich, liegt hierbei auch der der Rotationsachse e der

Längsbohrung 5 zugewandte Umfangsabschnitt der Durchtrittsbohrung 19 des Sicherungsabschnitts 18 um das Abstandsmaß f vom gegenüberliegenden Wandungsabschnitt der Querbohrung 6 entfernt, so daß es in der erwähnten, unkorrekten Montagelage der Lenkspindel 3 unmöglich ist, in die Querbohrung 6 des Aufnahmeteils 1 die Klemmschraube 11 einzuführen. Die Lenkspindel 3 muß vielmehr in Pfeilrichtung k so weit in die Längsbohrung 5 des Aufnahmeteils 1 eingeschoben werden, bis ihre Umfangsnut 12 im Bereich der wellenseitigen Stirnseite 1'' des Aufnahmeteils 1 liegt wie Fig. 6 zeigt. Erst in dieser korrekten Montagelage der Lenkspindel 3 im Aufnahmeteil 1 kann der Querabschnitt 14 des Sicherungselements 2 in Pfeilrichtung h gegen die Wirkung seiner Eigenspannung in die Verschraubungslage c quer zur Wellenachse verlagert und schließlich die Klemmschraube 11 in die Durchtrittsbohrung 19 des Sicherungsabschnitts 18 und in die Querbohrung 6 des Aufnahmeteils 1 eingeführt werden. Hierbei greift auch der Randbereich der Wandöffnung 17 in die Umfangsnut 12 der Lenkspindel 3 ein, so daß neben der Verschraubung über die Klemmschraube 11 — auf die eine am Aufnahmeteil 1 angreifende Mutter aufgeschraubt ist — die Lenkspindel 3 in Bezug zum Aufnahmeteil 1 über das Sicherungselement 2 formschlüssig festgelegt ist.

Falls die Klemmschraube 11 aus dem Aufnahmegehäuse 1 und dem Sicherungsabschnitt 18 herausfällt, so federt der Querabschnitt 14 des Sicherungselements 2 durch dessen Eigenspannung in Pfeilrichtung n quer zur Wellenachse, wobei der Randbereich der Wandöffnung 17 um das Abstandsmaß  $2 \times f$  federnd in die Umfangsnut 12 der Lenkspindel 3 eingreift, wie Fig. 7 zeigt; dabei befindet sich das Sicherungselement 2 in seiner Ruhelage a. Somit steht die Lenkspindel 3 über das Sicherungselement 2 mit dem Aufnahmegehäuse 1 in formschlüssiger Verbindung, so daß die Funktion der drehfesten Verbindung von Lenkspindel 3 und Aufnahmegehäuse 1 bestehen bleibt.

#### Patentansprüche

1. Drehfeste Verbindung zweier Wellenenden, insbesondere in einem Lenkspindelstrang eines Kraftfahrzeugs, wobei ein mit einem Längsschlitz versehenes Aufnahmeteil

— eine die Welle formschlüssig aufnehmende Längsbohrung und eine etwa rechtwinklig zu dieser verlaufende Querbohrung für eine Klemmschraube hat sowie

— mit einem Sicherungselement in Verbindung steht, das im Bereich der wellenseitigen Stirnseite des Aufnahmeteils einen Querabschnitt mit einer die Welle umgebenden Wandöffnung aufweist, und das ferner mit wenigstens einem Sicherungsabschnitt versehen ist, der bei unkorrekt montierter Welle die Querbohrung teilweise überdeckt, diese bei korrekt montierter Welle jedoch zum Einsetzen der Klemmschraube freigibt, wobei diese in eine Wellennut eingreift, **dadurch gekennzeichnet, daß**

— der Sicherungsabschnitt (18) eine Durchtrittsbohrung (19) hat,

— der Querabschnitt (14) soweit gegen Federkraft aus der Ruhelage (a) des Sicherungselements (2) quer zur Wellenachse verschiebbar ist (Verschraubungslage c), daß die Klemm-

- schraube (11) in die Durchtrittsbohrung (19) einführbar ist.
2. Verbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Querabschnitt (14) des Sicherungselements (2) bei der Durchtrittsbohrung (19) des Sicherungsabschnitts (18) durchsetzender Klemmschraube (11) über einen Randbereich seiner Wandöffnung (17) in die Umfangsnut (12) der Welle (Lenkspindel 3) eingreift, wobei die Umfangsnut breiter ist als die Dicke des Querabschnitts und mindestens eine solche Tiefe (d) hat, daß in sie der Querabschnitt in Ruhelage (a) bzw. in Verschraubungslage (c) des Sicherungselements eingreifen kann.
3. Verbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das aus Federbandstahl oder aus Kunststoff bestehende Sicherungselement (2) winkelförmig gestaltet ist.
4. Verbindung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß
- das Aufnahmeteil (1) quaderförmig gestaltet ist, wobei die Längsbohrung (5) parallel zu den gegenüberliegenden Schmalseiten (1'') verläuft und ferner der Längsschlitz (7) zwischen den Breitseiten (1') liegt, die von der Querboreung (6) durchsetzt sind,
  - an der den Längsschlitz (7) aufweisenden Schmalseite (1'') eine etwa senkrecht zur Längsbohrung (5) verlaufende, nach außen offene Führungsnut (8) angeordnet ist, während sich an der gegenüberliegenden Schmalseite (1'') eine von dieser abstehende und zum freien Ende der Welle (Lenkspindel 3) hin offene Aufnahmenut (9) befindet,
  - am freien Endabschnitt des Längsabschnitts (15) und des Querabschnitts (14) des Sicherungselements (2) jeweils eine hakenförmige Aufnahme (16) ausgebildet ist, die in die Führungsnut (8) und Aufnahmenut (9) des Aufnahmeteils (1) eingreifen.
5. Verbindung nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Sicherungsabschnitt (18) durch eine am Querabschnitt (14) des Sicherungselements (2) ausgebildete Abwinkelung gebildet ist und dabei nahe einer Breitseite (1') des Aufnahmeteils (1) liegt sowie parallel zu dieser verläuft, während mit der gegenüberliegenden Breitseite (1') eine Haltenase (20) des Sicherungselements zusammenwirkt.
6. Verbindung nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei sich in Ruhelage (a) befindendem, am Aufnahmeteile (1) angebrachtem Sicherungselement (2)
- der der Führungsnut (8) zugewandte Umfangsabschnitt der Wandöffnung (17) des Querabschnitts (14) um ein Abstandsmaß (f) vom zugewandten Wandungsabschnitt der Längsbohrung (5) entfernt liegt, während dabei
  - der der Rotationsachse (e) der Längsbohrung (5) zugewandte Umfangsabschnitt der Durchtrittsbohrung (19) des Sicherungsabschnitts (18) um ein etwa doppelt so großes Abstandsmaß ( $2 \times f$ ) vom gegenüberliegenden Wandungsabschnitt der Querboreung (6) entfernt liegt.
7. Verbindung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Längserstreckung (1) des sich an

die Wellennut (10) anschließenden Wellenendabschnitts (3'') größer ist als das Maß (m) zwischen der dem Aufnahmeteil (1) zugewandten Innenseite des Sicherungselements (2) und der Mitte der Durchtrittsbohrung (19).

8. Verbindung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Querabschnitt (14) des Sicherungselements (2) bei nicht mehr vorhandener Klemmschraube (11) mit dem Randbereich seiner Wandöffnung (17) federnd in die Umfangsnut (12) der Welle (Lenkspindel 3) eingreift (Ruhelage a).

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---